

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011361784 **Image available**

WPI Acc No: 1997-339691/ 199731

XRPX Acc No: N97-281921

Image processing method used in digital printer, facsimile - involves performing error diffusion processing and obtaining desired value of printing output for each colour

Patent Assignee: KONICA CORP (KONS)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| JP 9139841 | A | 19970527 | JP 95296972 | A | 19951115 | 199731 B |

Priority Applications (No Type Date): JP 95296972 A 19951115

Patent Details:

| Patent No | Kind | Lan | Pg | Main IPC | Filing Notes |
|------------|------|-----|----|----------|--------------|
| JP 9139841 | A | | 11 | | |

Abstract (Basic): JP 9139841 A

The method involves obtaining the parameter 'Atotal' by adding the parameters of the input stages Ay, Am and Ac. Error diffusion processing is performed for every colour. The desired value of the printing output Ctarget-y, Ctarget-m, Ctarget-c are computed independently for each colour based on the random error component 'thi', periodicity component 'th2' and error components Aerror-y, Aerror-m, Aerror-c.

The printing output is corrected according to the distinguished colour area containing the pixel.

ADVANTAGE - Improves image clarity.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-139841

(43) 公開日 平成9年(1997)5月27日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| H 0 4 N | 1/407 | | H 0 4 N 1/40 | 1 0 1 E |
| B 4 1 J | 2/52 | | B 4 1 J 3/00 | A |
| | 2/525 | | | B |
| G 0 6 T | 5/00 | | G 0 6 F 15/68 | 3 1 0 A |

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-296972

(22) 出願日 平成7年(1995)11月15日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 榎本 洋道

東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

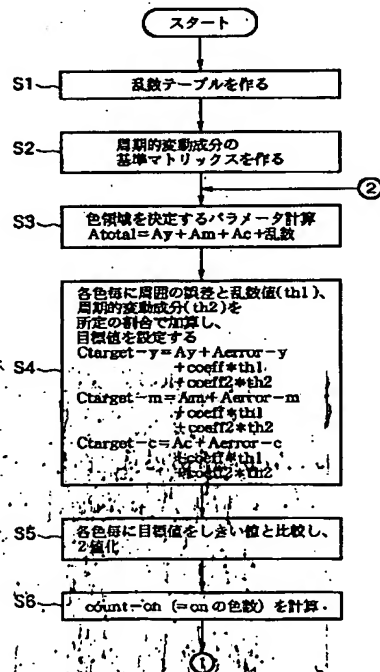
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 誤差拡散処理によって得られる画像の画質向上を図る。

【解決手段】 入力値 A_y , A_m , A_c に対して、誤差成分 $A_{error-y}$, $A_{error-m}$, $A_{error-c}$ の他、乱数成分 th_1 及び周期性成分 th_2 を足し合わせて、各色毎の目標値 $C_{target-y}$, $C_{target-m}$, $C_{target-c}$ を得る (S4)。そして、前記目標値としきい値との比較によってドット打ちの有無に対応する2値化を行う (S5)。続いて、入力値の総和として求めたパラメータ A_{total} (S3) と、前記2値化で決定されたドット打ち数 (S6) とによって該当する色領域を判別し、該判別結果に基づいて前記2値化の結果を修正して、最終的な各色別のドット打ちを決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】カラー階調画像をオリジナルよりもレベル数の少ない濃度階調と面積階調との組み合わせで表現するための画像処理方法において、

各色毎に誤差拡散処理を施して、各色独立に出力値を暫定的に決定した後、当該画素が含まれる色領域に応じて前記出力値を修正して出力することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】前記色領域を、入力値の複数カラー成分の相関と、前記各色毎の暫定的な出力値の相関とに基づいて決定することを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】前記入力値の複数カラー成分の相関に乱数を加えることを特徴とする請求項2記載の画像処理方法。

【請求項4】前記各色毎の出力値がドット打ちの有無を示す2値データであって、前記暫定的な出力値の決定におけるドット打ち数と、入力値の複数カラー成分の総和とに基づいて、前記色領域を決定することを特徴とする請求項2又は3に記載の画像処理方法。

【請求項5】前記誤差拡散処理において、各色毎の誤差成分と、周期性成分と、非周期性成分とを入力値にそれぞれ加えることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の画像処理方法。

【請求項6】前記誤差拡散処理において、画像のエッジ部を検出し、画像のエッジ部では、入力値に各色毎の誤差成分のみを加えることを特徴とする請求項5記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理方法に関し、詳しくは、カラー階調画像をオリジナルよりもレベル数の少ない濃度階調（強度変調）と面積階調（面積変調）との組み合わせで表現するための画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、デジタルプリンタやデジタルファクシミリ等において、オリジナルよりもレベル数の少ない濃度階調（強度変調）と面積階調（面積変調）との組み合わせで中間調を再現するための手法として、ディザ法や誤差拡散法が知られている（特開昭61-35676号公報、特開昭63-217768号公報等参照）。

【0003】前記ディザ法（2値ディザ法）は、ディザマトリクスの各行列の値を閾値とし、対応する座標点の画素の濃度と比較して、1（印画又は発光）、0（無印画又は無発光）を決定し2値化する方法であり、原画データと閾値とを比較演算するだけで面積階調用の2値化データを得ることができ、高速演算が可能である。また、前記誤差拡散法は、階調画像データをより少ないレ

ベル数のデータ（例えば2値）に変換したときの誤差を、近傍の画素に分散させ、周囲近傍の画素と併せて階調表現誤差を低減させるものである（文献：「R. W. Floyd and L. Steinberg "An Adaptive Algorithm for Spatial Gray Scale", SID 75 Digest(1976)」参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、カラー階調画像をディザ法で処理する場合には、原色毎にディザ法で処理していたため、再現画像上で表現したい色の種類に関係なく、カラー階調画像を表す原色毎にドット打ちが決定されることになり、どの色を表現する場合であっても、原色のいずれかが発生する可能性があり、これによって、シャドウ部に薄く明るい色のドットが突然打たれたり、ハイライト部に濃いドットが突然打たれたりして、画像のざらつき感を与えたり、また、疑似輪郭があるように見える場合があった。

【0005】また、ディザ法では、階調性と解像度がディザマトリクスの大きさに直接依存するため、階調性と解像度とを両立させることができないという問題があった。更に、誤差拡散法では、画像のハイライト部やシャドウ部の粒状性ノイズが目立ち、更に、中間調を中心にテクスチャと呼ばれる規則的な縞模様が発生するという画質上の問題があった。

【0006】また、誤差拡散法では、文字部のエッジがぼけてしまうという欠点があった。本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、カラー階調画像をオリジナルよりもレベル数の少ない濃度階調と面積階調との組み合わせで表現するに当たって、画像のざらつき感を低減して、階調性の高い高品質な中間調を作ることができる画像処理方法を提供することを目的とする。

【0007】更に、誤差拡散法における粒状性やテクスチャを低減できる画像処理方法を提供することを目的とする。更に、誤差拡散によってエッジ部がぼけることを回避できる画像処理方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】そのため請求項1記載の発明は、カラー階調画像をオリジナルよりもレベル数の少ない濃度階調と面積階調との組み合わせで表現するための画像処理方法において、各色毎に誤差拡散処理を施して、各色独立に出力値を暫定的に決定した後、当該画素が含まれる色領域に応じて前記出力値を修正して出力する構成とした。

【0009】かかる構成によると、各処理毎に誤差拡散処理を施して、各色独立に出力値を決定する場合には、再現画像上で表現したい色の種類に関係なくドット打ちが決定されることになり、例えば画像のシャドウ部に薄く明るいドットが発生したりする可能性があるため、当該画素が含まれる色領域を特定し、色領域に応じて一旦

決定された出力値を修正することで、再現画像上で表現したい色に適合する出力値が得られるようにした。

【0010】請求項2記載の発明では、前記色領域を、入力値の複数カラー成分の相関と、前記各色毎の暫定的な出力値の相関とに基づいて決定する構成とした。かかる構成によると、入力値の複数カラー成分の相関に基づいて、画像のハイライト側であるかシャドウ側であるかを判別でき、かつ、前記暫定的な出力値から、修正しない場合の再現色を判定でき、以て、再現画像上で表現したい色に適合する出力値に修正できる。

【0011】請求項3記載の発明では、前記入力値の複数カラー成分の相関に乱数を加える構成とした。かかる構成によると、分割した色領域の境界が不連続になることを回避できる。請求項4記載の発明では、前記各色毎の出力値がドット打ちの有無を示す2値データであって、前記暫定的な出力値の決定におけるドット打ち数と、入力値の複数カラー成分の総和とに基づいて、前記色領域を決定する構成とした。

【0012】かかる構成によると、入力値の複数カラー成分の総和をしきい値と比較することでシャドウ部、ハイライト部の判別を簡便に行える一方、ドット打ち数に基づいてホワイトドット（ドット打ち無し）となる場合や濃いドットとなる場合等を判断できる。請求項5記載の発明では、前記誤差拡散処理において、各色毎の誤差成分と、周期性成分と、非周期性成分とを入力値にそれぞれ加える構成とした。

【0013】かかる構成によると、誤差成分の他に、周期性成分、非周期性成分を加えることで、規則的な縞模様の発生や粒状性ノイズの発生を抑制できる。請求項6記載の発明では、前記誤差拡散処理において、画像のエッジ部を検出し、画像のエッジ部では、入力値に各色毎の誤差成分のみを加える構成とした。かかる構成によると、入力値に対して誤差成分のみを加え、周期性成分、非周期性成分を加えないことで、エッジがぼけることを回避できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明する。本実施形態においては、色剤に対応する3原色（イエローY、マゼンタM、シアンC）のカラー階調信号 A_y, A_m, A_c （8ビットデータ）が入力される構成のプリンタにおいて、オリジナルよりもレベル数の少ない2値（ドット有り無し）でカラー階調画像を表現するために階調画像信号を処理し、面積階調（面積変調）の手法で階調を表現させるものとする。

【0015】但し、カラー階調信号がレッドR、グリーンG、ブルーBの3原色で与えられ、これをY、M、C系に変換して用いるものであっても良い。実施形態として、カラー階調信号 A_y, A_m, A_c それぞれで独立して誤差拡散を行って、Y、M、Cのインクによるドット打ちを個別に決定する画像処理方法を、図1及び図2のフロ

ーチャートに基づいて説明する。

【0016】図1及び図2のフローチャートにおいて、まず、S1では、前処理として、入力信号（オリジナル信号）としてのカラー階調信号 A_y, A_m, A_c に乱数成分 $th1$ （非周期性成分）を加算させるべく、乱数テーブルを乱数ジェネレータにより作成する。前記乱数テーブルのサイズは、 64×64 から 256×256 程度が適当であるが、コストアップを無視すれば、一定パターンの発生を回避するためにより大きなサイズのものが望ましい。

【0017】尚、前記乱数成分 $th1$ は、後述するように係数 $coeff$ が乗算され、 $th1 \times coeff$ として入力信号に加算されるようになっており、前記S1で作成されたテーブルが、その後、当該画像におけるカラー階調信号 A_y, A_m, A_c の処理に共通的に用いられる。次のS2では、入力信号に対して前記乱数成分 $th1$ と共に加算される周期性成分 $th2$ の基準マトリクスを作る。

【0018】前記周期性成分 $th2$ に周期性をもたせるために、周期性成分 $th2$ は、後述するように、ディザで使われるマトリクスの各要素と信号値とを比較し、該比較結果に基づいて計算される。前記マトリクスは、例えば 1×1 画素単位の市松模様を示すベイヤー（bayer）型マトリクス（図3参照）や、このベイヤー型マトリクスを基礎として 2×2 画素単位（図4参照）又は 4×4 画素単位（図5参照）の市松模様としたマトリクスなどを用いることが好ましいが、前記 2×2 画素単位の市松模様のマトリクスが最も好ましい。また、マトリクスのサイズは、入力信号が8ビットである場合には、 16×16 とすることが好ましいが、これ以下のサイズであっても良い。

【0019】前記市松模様の基準マトリクスに基づく周期性成分 $th2$ の算出は、以下のように入力信号と前記基準マトリクスとに基づいて行われ、入力信号に応じて周期性成分 $th2$ が異なる構成としてある。尚、以下では、マトリクスサイズを 16×16 とした場合を示す。ここで、座標 (x, y) での信号を $B0$ とした場合に、 $B0 \leq \text{matrix}(x \bmod 16, y \bmod 16)$ のときには、 $th2 = -(32 + B0) \times k$ （ k は定数）とし、 $B0 > \text{matrix}(x \bmod 16, y \bmod 16)$ のときには、 $th2 = (32 + (255 - B0)) \times k$ とする。

【0020】ここで、簡便には、 $B0 \leq \text{matrix}(x \bmod 16, y \bmod 16)$ のときには、 $th2 = -32 \times k$ とし、 $B0 > \text{matrix}(x \bmod 16, y \bmod 16)$ のときには、 $th2 = 32 \times k$ としても良い。尚、前記周期性成分 $th2$ は、後述するように係数 $coeff2$ が乗算され、 $th2 \times coeff2$ として入力信号に加算される。

【0021】S3では、オリジナル色が該当する色領域を決定するために用いるパラメータ A_{total} を、以下の式に従って算出する。

$$A_{total} \leftarrow (A_y + A_m + A_c) + \text{乱数}$$

上記のように乱数を加えることで、分割された色領域の

境界が不連続になることを回避できる。

【0022】S4では、各色毎の目標値Ctarget-y, Ctarget-m, Ctarget-cを算出する。前記各色毎の目標値Ctarget-y, Ctarget-m, Ctarget-cは、入力値Ay, Am, Ac に、誤差拡散法によって各色毎に周囲画素から割

$$Ctarget-y = Ay + Aerror-y + th1 * coeff + th2 * coeff2$$

$$Ctarget-m = Am + Aerror-m + th1 * coeff + th2 * coeff2$$

$$Ctarget-c = Ac + Aerror-c + th1 * coeff + th2 * coeff2$$

ここで、前記各色毎の目標値Ctarget-y, Ctarget-m, Ctarget-cの演算において、周期性成分th2を加算することにより、中間調でオリジナル画像とは無関係に発生する規則的な縞模様を打ち消すことができる一方、ハイライト、シャドウ部では逆にこの周期性がノイズとして感じられるため、乱数成分th1を加えた方がノイズは低く感じられる。

【0024】尚、前記乱数成分th1, 周期性成分th2に乗算される係数coeff, coeff2、換言すれば、乱数成分th1, 周期性成分th2の配分比率は固定値であっても良いが、処理後の画像信号が出力される媒体（プリンタ）毎に最適な値を選択することで、出力媒体の特性に対応して乱数成分th1と周期性成分th2とを適当な割合で加算でき、以て、出力媒体毎に画質を効果的に改善できる。例えば、プリンタの特性によってハードコピー上で縞模様よりも粒状性ノイズが目立つ場合には、乱数成分th1の割合を大きくすれば良いし、逆に、規則的な縞模様がハードコピー上に顕著に現れる場合には、周期性成分th2の割合を増大させるようにすれば良い。

【0025】S5では、前記各色毎の目標値Ctarget-y, Ctarget-m, Ctarget-cと、固定のしきい値とをそれぞれ比較し、各色毎にドット打ちの有無を示す0（OFF）、1（ON）に2値化する。ここでの2値化の結果が、暫定的な各色独立の出力値に相当する。S6では、前記各色毎の目標値Ctarget-y, Ctarget-m, Ctarget-cのON（ドット打ち）と判別された色の数を計算する。

【0026】S7では、前記S3で算出したパラメータAtotalの大きさを判別する。具体的には、前記パラメータAtotalが、255以下であるか、510以上であるか、255と510との中間値であるかを判別することで、シャドウ部、中間調部、ハイライト部に判別する。例えば前記パラメータAtotalが255以下であった場合（ハイライト側の場合）には、S8へ進み、前記ドット打ちの色数が2以上であるか否かを判別する。前記ドット打ち数が2以上でないと判別された場合、即ち、目標値としきい値との比較によってドット打ちを行うと判別された色数が1或いは0であった場合には、前記S5における2値化の結果をそのまま採用すべく、S9で修正なしとしてS23へ進む。従って、この場合には、Y, M, Cの全てでドット打ち無しとするか、或いは、ドット打ち

り振られた各色毎の誤差成分Aerror-y, Aerror-m, Aerror-c, 前記乱数テーブルの乱数成分（非周期性成分）th1*coeff及び周期性成分th2*coeff2を足し合わせて算出される。

【0023】

として判別されたY, M, Cの中の1色が当該画素に割り当てられることになる。

【0027】一方、S8で、ON判別された色数が2以上（2又は3）であったと判別された場合には、S10へ進み、Ctarget-y ≥ Ctarget-m、かつ、Ctarget-y ≥ Ctarget-cであるか否かを判別する。S10で、Ctarget-y ≥ Ctarget-m、かつ、Ctarget-y ≥ Ctarget-cであると判別された場合には、S11へ進み、当該画素に対してイエローYを割り当てる。

【0028】また、S10で、Ctarget-y ≥ Ctarget-m、かつ、Ctarget-y ≥ Ctarget-cでないと判別された場合には、S12へ進み、Ctarget-m ≥ Ctarget-cであるか否かを判別する。そして、Ctarget-m ≥ Ctarget-cであれば、S13へ進んで、当該画素にマゼンタMを割り当て、Ctarget-m ≥ Ctarget-cでない場合には、S14へ進んでシアンCを割り当てる。

【0029】即ち、前記パラメータAtotalが255以下であって、ドット打ち判別された色数が2以上ある場合には、Y, M, Cの優先順位で、目標値Ctarget-y, Ctarget-m, Ctarget-cがより大きな色、換言すれば、再現したい色に最も近い色を割り当てるようにする。ハイライト部において、Y, M, Cの中の2色或いは3色が重ね打ちされると、濃いドットがハイライト部突然に再現されることになってしまい、これが画像のざらつき感を与えることになってしまう。そこで、ドット打ちを行う色数が1、或いは0であってホワイトドット（ドット打ち無し）の場合には修正を行わないが、ドット打ちを行う色数が2以上であってドットの重ね打ちが行われる設定の場合には、Y, M, Cの中で再現したい色に近い1色だけを選択して、該選択した1色のドット打ちに修正し、重ね打ちによって濃いドットが表されることを回避する。

【0030】一方、S7でパラメータAtotalが255と510との中間値であると判別された場合には、S15へ進み、前記ドット打ち判別された色数が2以上（2又は3）であったか否かを判別する。S15で、色数が1或いは0であったと判別されると、S10へ進み、前記同様にして、Y, M, Cの優先順位で、目標値Ctarget-y, Ctarget-m, Ctarget-cがより大きな色を割り当てるようにする。

【0031】また、S7でパラメータAtotalが510以上である（シャドウ部である）と判別されると、S16へ

進み、前記ドット打ち判別された色数が2未満(0又は1)であったか否かを判別する。そして、ドット打ち判別された色数が2以上であった場合には、前記S5における2値化の結果をそのまま採用すべく、S17で修正なしとしてS23へ進む。

【0032】即ち、ドット打ちが2色以上で行われる設定であれば、Y、M、Cのいずれよりも濃いドットとなっており、シャドー部に突然薄く明るいドットが打たれることがないので、修正することなく、S5における決定のままドット打ちを行わせる。また、S16で前記ドット打ち判別された色数が2未満(1又は0)であったと判別された場合には、かかる決定のままドット打ちを行うと薄く明るいドット(ホワイトW、Y、M、Cのドット)が打たれることになってしまうので、該決定結果を修正すべくS18へ進む。尚、S15で前記ドット打ち判別された色数が2以上であったと判別された場合にも、S18へ進む。

【0033】S18では、 $C_{target-y} \leq C_{target-m}$ 、かつ、 $C_{target-y} \leq C_{target-c}$ であるか否かを判別する。そして、 $C_{target-y} \leq C_{target-m}$ 、かつ、 $C_{target-y} \leq C_{target-c}$ であれば、S19へ進んで、再現したい色に近いブルーBのドット打ちを決定する。尚、ブルーBのドットは、MドットとCドットとの重ね打ちによって得られる。

【0034】また、 $C_{target-y} \leq C_{target-m}$ 、かつ、 $C_{target-y} \leq C_{target-c}$ でない場合においては、S20へ進み、 $C_{target-m} \leq C_{target-c}$ であるか否かを判別する。そして、 $C_{target-m} \leq C_{target-c}$ であれば、S21へ進んで、再現したい色に近いグリーンGのドット打ちを決定する。尚、グリーンGのドットは、YドットとCドットとの重ね打ちによって得られる。

【0035】一方、 $C_{target-m} \leq C_{target-c}$ でない場合には、S22へ進んで再現色に近いレッドRのドット打ちを決定する。尚、レッドRのドットは、YドットとMドットとの重ね打ちによって得られる。即ち、シャドー側でドット打ち数が2未満であると判別された場合、又は、中間調域でドット打ち数が2以上であると判別された場合には、目標値 $C_{target-y}$ 、 $C_{target-m}$ 、 $C_{target-c}$ の比較によって、R、G、Bの中で再現したい色に近い色を決定し、該決定された色を再現すべくY、M、Cの中の2色の重ね打ちを行わせる。

【0036】従って、シャドー側でドット打ち数が2未満であると判別された場合であっても、該当する色領域の判別結果から、Y、M、Cの中の2色の重ね打ちに修正されるから、シャドー部において、突然明るく薄いドット(ホワイトW、Y、M、Cのドット)が打たれて、画像のざらつき感を与えることを防止できる。S23では、前記2値化による誤差分を各処理毎に算出する。

【0037】そして、次のS24では、前記算出された各処色毎の誤差を、各色毎に周囲画素に分配して、周囲画

素における誤差成分 $A_{error-y}$ 、 $A_{error-m}$ 、 $A_{error-c}$ を決定する。S25では、全画素について処理が終了したか否かを判別し、処理が終了するまで前記S3～S24の処理を繰り返す。

【0038】尚、Y、M、Cのインクその他、ブラックKのインクによるドット打ちを行う構成の場合には、ブラックKに関しては、単独で誤差拡散を行って、色領域の判別に基づく修正は行わないようにすれば良い。図6及び図7のフローチャートは、第2の実施形態における画像処理方法を示す。

【0039】ここで、図6及び図7のフローチャートに示されるプログラムは、第1の実施形態の図1及び図2のフローチャートに示されるプログラムのS4の部分、S4a～S4dに置き換えた部分のみが異なり、他のステップについては全く同様であるので、共通部分についての詳細な説明は省略し、異なる部分(S4a～S4d)を中心に説明する。

【0040】図6及び図7のフローチャートに示される第2の実施形態においては、各色毎の目標値 $C_{target-y}$ 、 $C_{target-m}$ 、 $C_{target-c}$ を算出するに先立って、S4aでエッジ量を計算する。エッジ量は、例えば隣接する画素間の濃度差として求めることができる。次のS4bでは、前記エッジ量が所定値THを越えているか否かを判別し、例えば文字の輪郭部分などであってエッジ量が所定値THを越える場合には、S4dに進む。

【0041】一方、エッジ量が所定値TH以下である場合には、S4cへ進む。S4cでは、前記第1の実施形態におけるS4と同様に、入力値 A_y 、 A_m 、 A_c に、誤差拡散法によって各色毎に周囲画素から割り振られた各色毎の誤差成分 $A_{error-y}$ 、 $A_{error-m}$ 、 $A_{error-c}$ 、前記乱数テーブルの乱数成分(非周期性成分) $t_{h1} * coeff$ 及び周期性成分 $t_{h2} * coeff2$ を足し合わせて、各色毎の目標値 $C_{target-y}$ 、 $C_{target-m}$ 、 $C_{target-c}$ を求める。

【0042】これに対し、文字部の輪郭などであってS4dに進んだ場合には、前記入力値 A_y 、 A_m 、 A_c に、誤差拡散法によって各色毎に周囲画素から割り振られた各色毎の誤差成分 $A_{error-y}$ 、 $A_{error-m}$ 、 $A_{error-c}$ のみを加え、乱数成分(非周期性成分) $t_{h1} * coeff$ 及び周期性成分 $t_{h2} * coeff2$ を加えないで、各色毎の目標値 $C_{target-y}$ 、 $C_{target-m}$ 、 $C_{target-c}$ を以下のようにして求める。

【0043】

$$C_{target-y} = A_y + A_{error-y}$$

$$C_{target-m} = A_m + A_{error-m}$$

$$C_{target-c} = A_c + A_{error-c}$$

このように、エッジ部において乱数成分(非周期性成分) $t_{h1} * coeff$ 及び周期性成分 $t_{h2} * coeff2$ を加えないで、各色毎の目標値 $C_{target-y}$ 、 $C_{target-m}$ 、 $C_{target-c}$ を求めれば、乱数成分及び周期性成分によるエ

ッジのぼけを回避でき、誤差拡散における画質の低下を防止できる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によると、各処理毎に誤差拡散処理を施して、各色独立に出力値を決定した結果を、該当する色領域に基づいて修正するので、例えば画像のシャドー部に薄く明るいドットが発生したりすることを回避でき、以て、画像のざらつき感を無くして画質を向上させることができるという効果がある。

【0045】請求項2記載の発明によると、画像のハイライト側であるかシャドー側であるかの判別結果と、修正しない場合の再現色とから、再現画像上で表現したい色に適合する出力値に確実に修正して、画質の向上を図れるという効果がある。請求項3記載の発明によると、該当する色領域を判別して出力値に修正を加える構成において、分割した色領域の境界が不連続になることを回避できるという効果がある。

【0046】請求項4記載の発明によると、シャドー部、ハイライト部の判別を簡便に行えと共、ドット打ち数に基づいてホワイトドット（ドット打ち無し）となる場合や濃いドットとなる場合等を簡便に判断できるという効果がある。請求項5記載の発明によると、誤差

拡散処理において、各色毎の誤差成分の他、周期性成分と、非周期性成分とを入力値にそれぞれ加える構成としたので、規則的な縞模様の発生や粒状性ノイズの発生を抑制できるという効果がある。

【0047】請求項6記載の発明によると、入力値に対して誤差成分のみを加え、周期性成分、非周期性成分を加えないことで、文字等のエッジ画像がぼけることを回避できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像処理の第1実施形態を示すフローチャート。

【図2】画像処理の第1実施形態を示すフローチャート。

【図3】16×16のベイヤー型マトリックスの例を示す図。

【図4】2×2画素単位の市松模様のマトリックスを示す図。

【図5】4×4画素単位の市松模様のマトリックスを示す図。

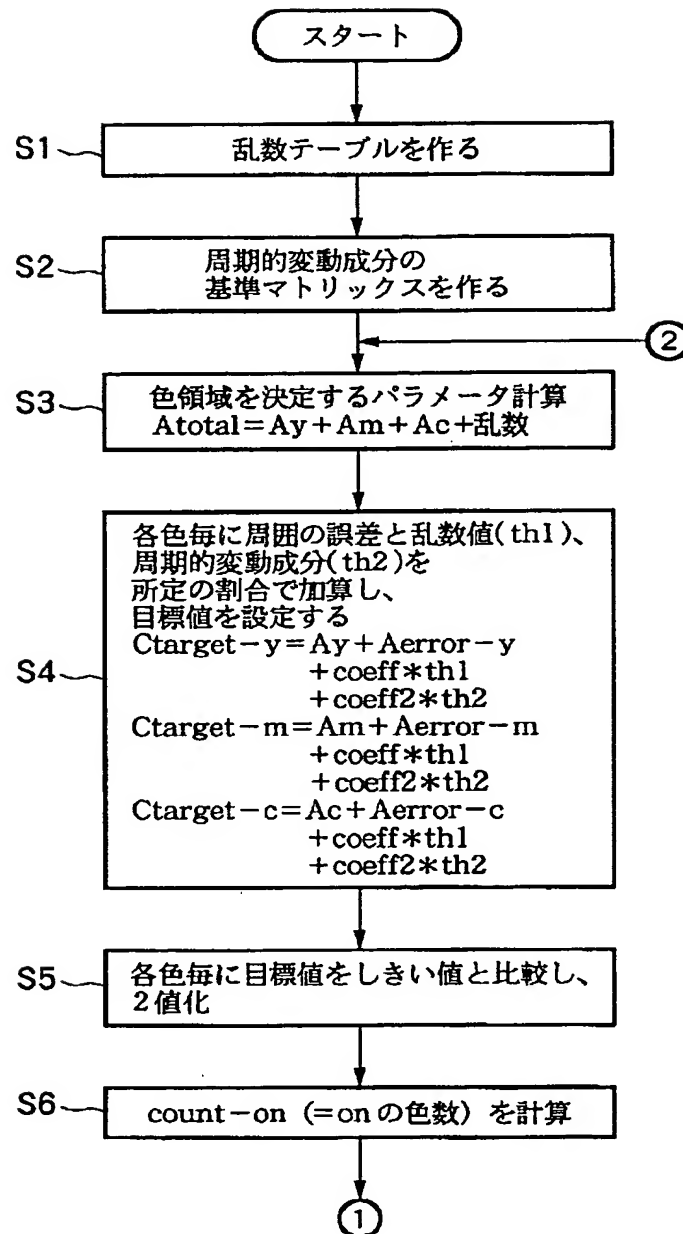
【図6】画像処理の第2実施形態を示すフローチャート。

【図7】画像処理の第2実施形態を示すフローチャート。

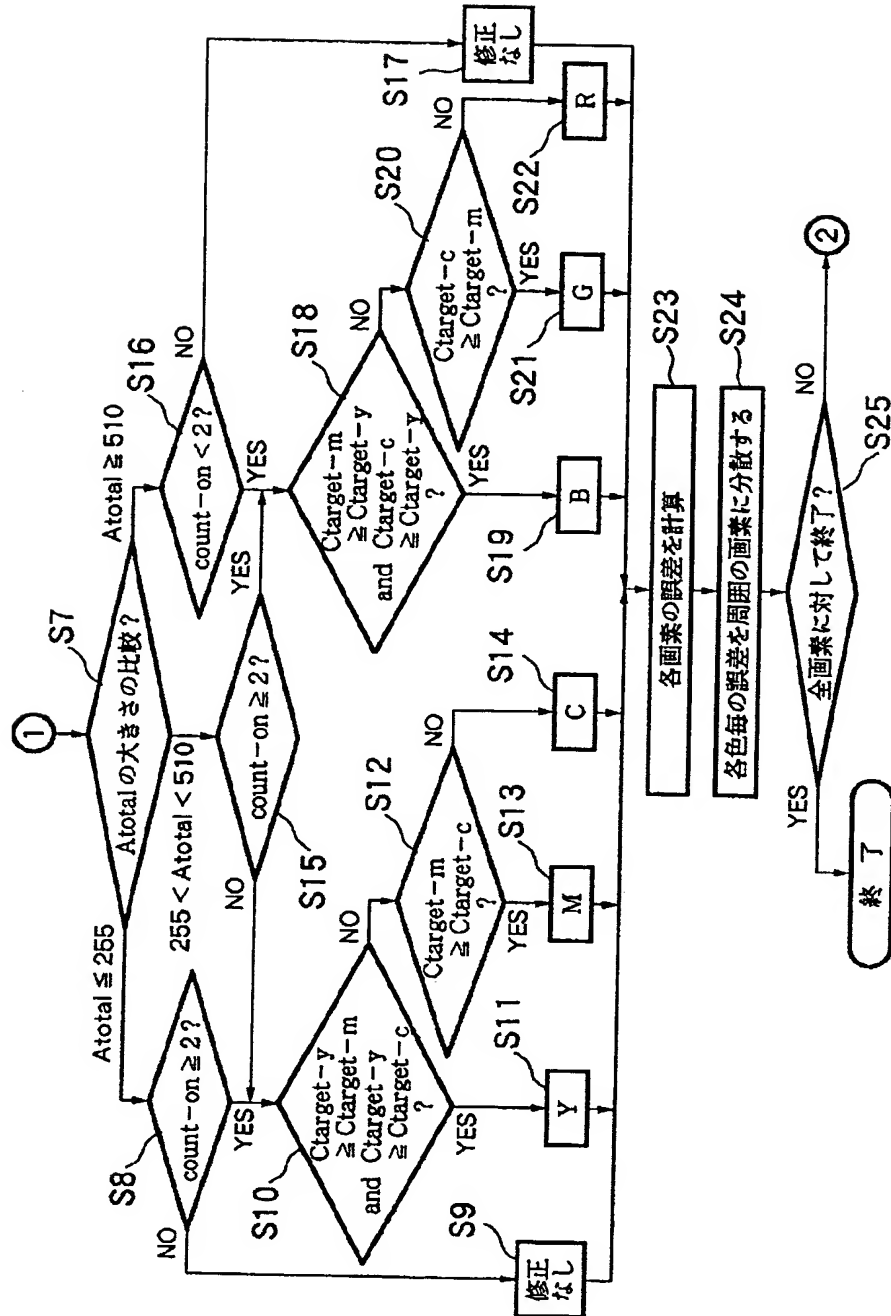
【図3】

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 128 | 32 | 160 | 8 | 136 | 40 | 168 | 2 | 130 | 34 | 162 | 10 | 138 | 42 | 170 |
| 192 | 64 | 224 | 96 | 200 | 72 | 232 | 104 | 194 | 66 | 226 | 98 | 202 | 74 | 234 | 106 |
| 48 | 176 | 16 | 144 | 56 | 184 | 24 | 152 | 50 | 178 | 18 | 146 | 58 | 186 | 26 | 154 |
| 240 | 112 | 208 | 80 | 248 | 120 | 216 | 88 | 242 | 114 | 210 | 82 | 250 | 122 | 218 | 90 |
| 12 | 140 | 44 | 172 | 4 | 132 | 36 | 164 | 14 | 142 | 46 | 174 | 6 | 134 | 38 | 166 |
| 204 | 76 | 236 | 108 | 196 | 68 | 228 | 100 | 206 | 78 | 238 | 110 | 198 | 70 | 230 | 102 |
| 60 | 188 | 28 | 156 | 52 | 180 | 20 | 148 | 62 | 190 | 30 | 158 | 54 | 182 | 22 | 150 |
| 252 | 124 | 220 | 92 | 244 | 116 | 212 | 84 | 254 | 126 | 222 | 94 | 246 | 118 | 214 | 86 |
| 3 | 131 | 35 | 163 | 11 | 139 | 43 | 171 | 1 | 129 | 33 | 161 | 9 | 137 | 41 | 169 |
| 195 | 67 | 227 | 99 | 203 | 75 | 235 | 107 | 193 | 65 | 225 | 97 | 201 | 73 | 233 | 105 |
| 51 | 179 | 19 | 147 | 59 | 187 | 27 | 155 | 49 | 177 | 17 | 145 | 57 | 185 | 25 | 153 |
| 243 | 115 | 211 | 83 | 251 | 123 | 219 | 91 | 241 | 113 | 209 | 81 | 249 | 121 | 217 | 89 |
| 15 | 143 | 47 | 175 | 7 | 135 | 39 | 167 | 13 | 141 | 45 | 173 | 5 | 133 | 37 | 165 |
| 207 | 79 | 239 | 111 | 199 | 71 | 231 | 103 | 205 | 77 | 237 | 109 | 197 | 69 | 229 | 101 |
| 63 | 191 | 31 | 159 | 55 | 183 | 23 | 151 | 61 | 189 | 29 | 157 | 53 | 181 | 21 | 149 |
| 255 | 127 | 223 | 95 | 247 | 119 | 215 | 87 | 253 | 125 | 221 | 93 | 245 | 117 | 213 | 85 |

【図1】



【図2】



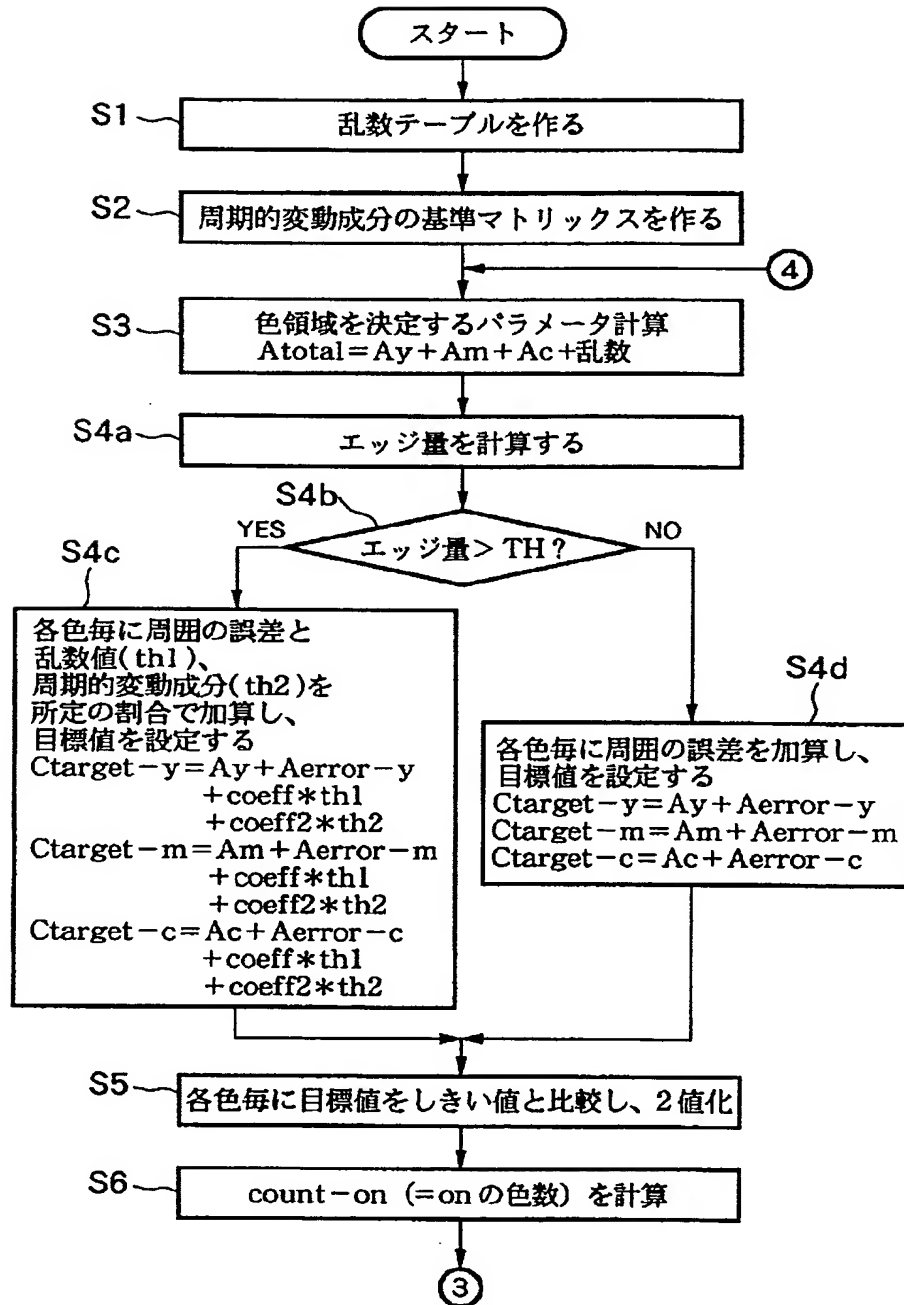
【図4】

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 1 | 128 | 129 | 32 | 33 | 160 | 161 | 8 | 9 | 136 | 137 | 40 | 41 | 168 | 169 |
| 2 | 3 | 130 | 131 | 34 | 35 | 162 | 163 | 10 | 11 | 138 | 139 | 42 | 43 | 170 | 171 |
| 192 | 193 | 64 | 65 | 224 | 225 | 96 | 97 | 200 | 201 | 72 | 73 | 232 | 233 | 104 | 105 |
| 194 | 195 | 66 | 67 | 226 | 227 | 98 | 99 | 202 | 203 | 74 | 75 | 234 | 235 | 106 | 107 |
| 48 | 49 | 176 | 177 | 16 | 17 | 144 | 145 | 56 | 57 | 184 | 185 | 24 | 25 | 152 | 153 |
| 50 | 51 | 178 | 179 | 18 | 19 | 146 | 147 | 58 | 59 | 186 | 187 | 26 | 27 | 154 | 155 |
| 240 | 241 | 112 | 113 | 208 | 209 | 80 | 81 | 248 | 249 | 120 | 121 | 216 | 217 | 88 | 89 |
| 242 | 243 | 114 | 115 | 210 | 211 | 82 | 83 | 250 | 251 | 122 | 123 | 218 | 219 | 90 | 91 |
| 12 | 13 | 140 | 141 | 44 | 45 | 172 | 173 | 4 | 5 | 132 | 133 | 36 | 37 | 164 | 165 |
| 14 | 15 | 142 | 143 | 46 | 47 | 174 | 175 | 6 | 7 | 134 | 135 | 38 | 39 | 166 | 167 |
| 204 | 205 | 76 | 77 | 236 | 237 | 108 | 109 | 196 | 197 | 68 | 69 | 228 | 229 | 100 | 101 |
| 206 | 207 | 78 | 79 | 238 | 239 | 110 | 111 | 198 | 199 | 70 | 71 | 230 | 231 | 102 | 103 |
| 60 | 61 | 188 | 189 | 28 | 29 | 156 | 157 | 52 | 53 | 180 | 181 | 20 | 21 | 148 | 149 |
| 62 | 63 | 190 | 191 | 30 | 31 | 158 | 159 | 54 | 55 | 182 | 183 | 22 | 23 | 150 | 151 |
| 252 | 253 | 124 | 125 | 220 | 221 | 92 | 93 | 244 | 245 | 116 | 117 | 212 | 213 | 84 | 85 |
| 254 | 255 | 126 | 127 | 222 | 223 | 94 | 95 | 246 | 247 | 118 | 119 | 214 | 215 | 86 | 87 |

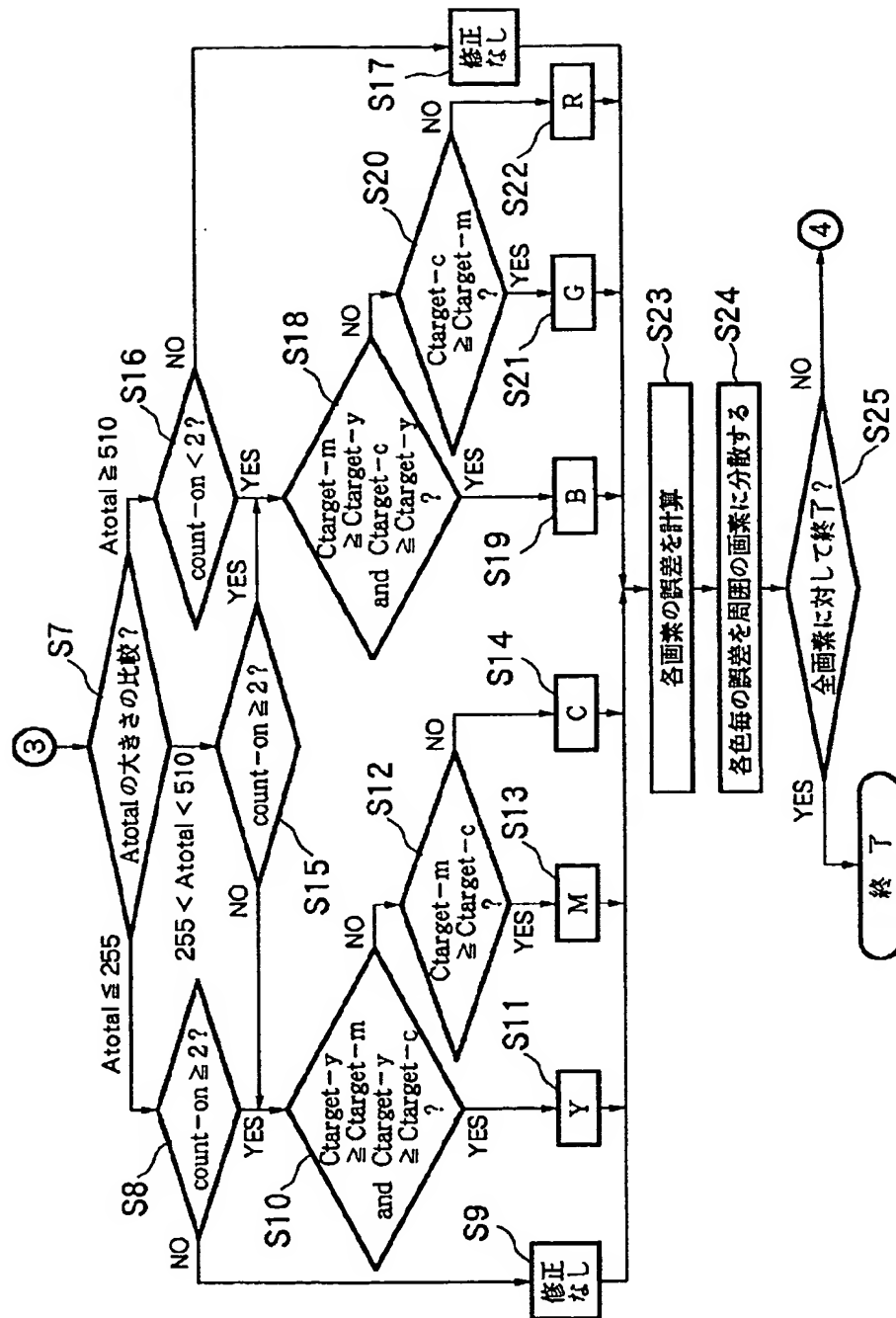
【図5】

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 128 | 129 | 130 | 131 | 32 | 33 | 34 | 35 | 160 | 161 | 162 | 163 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 132 | 133 | 134 | 135 | 36 | 37 | 38 | 39 | 164 | 165 | 166 | 167 |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 136 | 137 | 138 | 139 | 40 | 41 | 42 | 43 | 168 | 169 | 170 | 171 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 140 | 141 | 142 | 143 | 44 | 45 | 46 | 47 | 172 | 173 | 174 | 175 |
| 192 | 193 | 194 | 195 | 64 | 65 | 66 | 67 | 224 | 225 | 226 | 227 | 96 | 97 | 98 | 99 |
| 196 | 197 | 198 | 199 | 68 | 69 | 70 | 71 | 228 | 229 | 230 | 231 | 100 | 101 | 102 | 103 |
| 200 | 201 | 202 | 203 | 72 | 73 | 74 | 75 | 232 | 233 | 234 | 235 | 104 | 105 | 106 | 107 |
| 204 | 205 | 206 | 207 | 76 | 77 | 78 | 79 | 236 | 237 | 238 | 239 | 108 | 109 | 110 | 111 |
| 48 | 49 | 50 | 51 | 176 | 177 | 178 | 179 | 16 | 17 | 18 | 19 | 144 | 145 | 146 | 147 |
| 52 | 53 | 54 | 55 | 180 | 181 | 182 | 183 | 20 | 21 | 22 | 23 | 148 | 149 | 150 | 151 |
| 56 | 57 | 58 | 59 | 184 | 185 | 186 | 187 | 24 | 25 | 26 | 27 | 152 | 153 | 154 | 155 |
| 60 | 61 | 62 | 63 | 188 | 189 | 190 | 191 | 28 | 29 | 30 | 31 | 156 | 157 | 158 | 159 |
| 240 | 241 | 242 | 243 | 112 | 113 | 114 | 115 | 208 | 209 | 210 | 211 | 80 | 81 | 82 | 83 |
| 244 | 245 | 246 | 247 | 116 | 117 | 118 | 119 | 212 | 213 | 214 | 215 | 84 | 85 | 86 | 87 |
| 248 | 249 | 250 | 251 | 120 | 121 | 122 | 123 | 216 | 217 | 218 | 219 | 88 | 89 | 90 | 91 |
| 252 | 253 | 254 | 255 | 124 | 125 | 126 | 127 | 220 | 221 | 222 | 223 | 92 | 93 | 94 | 95 |

【図6】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)